



## Sebaran spesies dan status kerapatan ekosistem mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara

### *Distribution of species and density status of mangrove ecosystems on the coast of West Muna Regency, Southeast Sulawesi*

Rahman<sup>a</sup>, Yusli Wardiatno<sup>bc</sup>, Fredinan Yulianda<sup>b</sup>, Iman Rusmana<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Program Doktor Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia [+62 82193576093]

<sup>b</sup>Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

<sup>c</sup>Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

<sup>d</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

#### Article Info:

Received: 25 - 03 - 2020

Accepted: 26 - 06 - 2020

#### Keywords:

Coastal area, mangrove conversion, species distribution, Sulawesi

#### Corresponding Author:

Yusli Wardiatno  
Departemen Manajemen  
Sumberdaya Perairan, Fakultas  
Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Institut Pertanian Bogor;  
Tel. +628128608966  
Email:  
[yusli@apps.ipb.ac.id](mailto:yusli@apps.ipb.ac.id)

**Abstract.** *Mangrove ecosystem is valuable coastal ecosystems for human because its economic, physical and ecological functions. One of the coastal areas which is the habitat of the mangrove ecosystem is the coast of West Muna Regency. The coastal development in the coastal area had reduced the mangrove area and the density of mangrove ecosystem, which in turn affected the structure and density status of the ecosystem. This study aimed to analyze the distribution of species and the status of mangrove density on the coast of West Muna Regency. The result shows that the number of mangrove species in the coast of West Muna Regency was ten species consisting of B. cylindrica, B. gymnorhiza, R. mucronata, R. apiculata, R. stylosa, S. alba, X. granatum, C. tagal, S. hydrophyllacea, and C. inophyllum. The total density of mangrove was 752 trees/ha, however, by seeing in detail through each sampling station the density of Station I, II, III and IV was 879, 621, 687 and 820 trees/ha, respectively. Those densities are categorized as low density.*

#### How to cite (CSE Style 8<sup>th</sup> Edition):

Rahman, Wardiatno Y, Yulianda F, Rusmana I. 2020. Sebaran spesies dan status kerapatan ekosistem mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara. JPSL 10(3): 461-478. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.10.3.461-478>.

## PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove adalah sekelompok pohon dan tumbuhan semak-semak yang hidup di habitat bakau yang berbeda satu dengan lainnya, tetapi mempunyai kesamaan adaptasi morfologi dan fisiologi terhadap habitat yang dipengaruhi oleh pasang surut yakni mangrove tergenang air laut pada saat pasang dan bebas dari genangan pada waktu surut (Kathiresan dan Bingham, 2001; Hogarth, 2007). Lebih lanjut, ekosistem mangrove merupakan ekosistem pesisir yang sangat penting bagi manusia karena memiliki fungsi ekonomi, fisik, dan ekologi. Fungsi ekonomi yaitu melalui pemanfaatannya sebagai kayu bakar, bahan bangunan, pewarna batik, dan obat-obatan. Fungsi fisik sebagai perangkap sedimen dan penahan ombak (Bengen, 2004; Martuti *et al.*, 2018), dan fungsi ekologi yaitu sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), pemijahan (*spawning ground*), dan mencari makan (*feeding ground*), serta mendukung kehidupan berbagai biota seperti ikan, udang,

kepiting, kerang, dan biota lainnya (Woodroffe, 1982; Nordhaus *et al.*, 2006; Hogarth, 2007; Abrantes dan Sheaves, 2009).

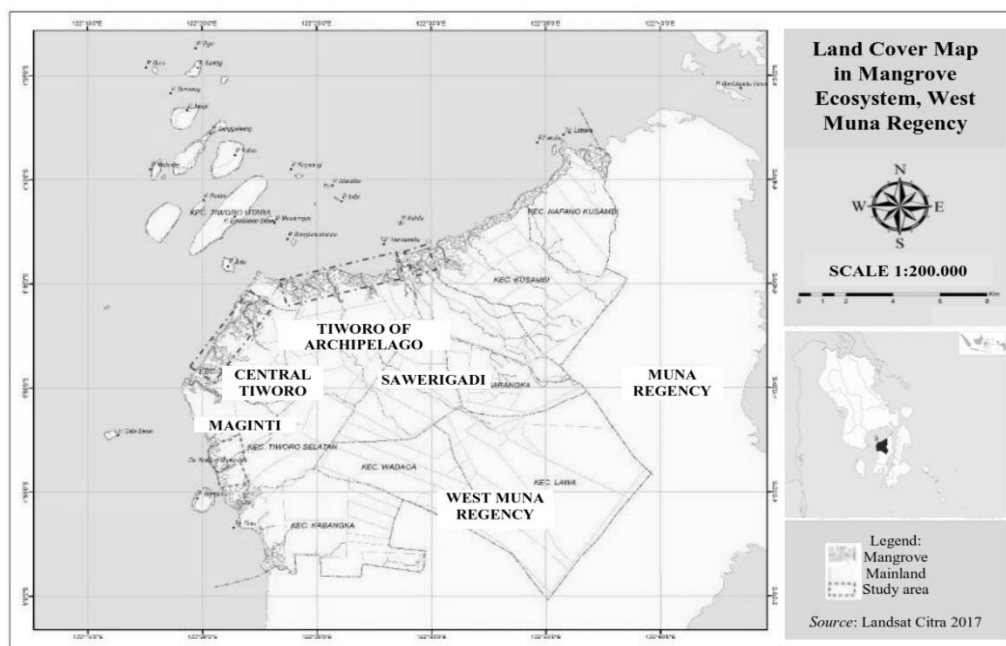
Salah satu wilayah pesisir yang merupakan habitat ekosistem mangrove adalah pesisir Pulau Muna (Rochmady, 2015) khususnya Kabupaten Muna Barat (Rahman *et al.*, 2014). Menurut Rahman *et al.* (2014) terdapat 7 spesies mangrove yang dominan di wilayah pesisir Kabupaten Muna Barat yaitu *B. cylindrica*, *B. gymnorrhiza*, *R. apiculata*, *R. mucronata*, *R. stylosa*, *S. alba*, dan *X. granatum* dengan total kepadatan berkisar pada 1000 hingga 1500 pohon/ha dan berada pada kategori sedang menurut Rahman *et al.* (2019). Spesies-spesies tersebut tersebar dan membentuk sistem zonasi menurut perbedaan substrat. *B. cylindrica*, *B. gymnorrhiza*, *R. apiculata*, dan *R. mucronata* dominan terdapat pada habitat lumpur, *R. stylosa* dan *X. granatum* dominan pada habitat lumpur berpasir, sedangkan *S. alba* dominan pada habitat pasir berlumpur (Rahman *et al.*, 2014).

Pada tahun 2016 sampai dengan 2017, Kabupaten Muna Barat melaksanakan proyek pembangunan tambak seluas 100 ha di kawasan pesisir Kabupaten Muna Barat. Proyek tersebut berdampak pada pengurangan luas dan kepadatan ekosistem mangrove sehingga mempengaruhi struktur dan status kepadatan ekosistem mangrove. Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem mangrove memiliki nilai kepekaan lingkungan baik secara sosial maupun ekologi (Danipranata *et al.*, 2019). Lebih lanjut, Rahman *et al.* (2020) menjelaskan penurunan luas dan kepadatan ekosistem mangrove di pesisir Muna Barat juga disebabkan oleh adanya pembangunan tambak, dermaga, jalan, dan pemukiman. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis sebaran dan status kepadatan ekosistem mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan pengelolaan ekosistem mangrove.

## METODE

### Lokasi dan Waktu Penelitian

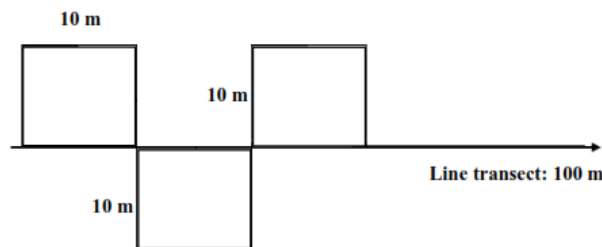
Penelitian ini dilakukan pada Januari sampai dengan Desember 2019 di empat wilayah yang merupakan ekosistem mangrove. Ada empat wilayah yang dijadikan stasiun pengamatan, yaitu Kecamatan Maginti (stasiun I), Kecamatan Tiworo Tengah (stasiun II), Kecamatan Tiworo Kepulauan (stasiun III), dan Kecamatan Sawerigadi (stasiun IV), Kabupaten Muna Barat (Gambar 1).



Gambar 1 Lokasi penelitian eksosistem mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara

### Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data kerapatan mangrove dilakukan dengan menggunakan plot 10x10 m<sup>2</sup> baik pada kategori pohon maupun semai. Plot diletakkan pada transek garis sepanjang 100 m (Gambar 2). Total transek garis yaitu 30 dengan rincian 6, 11, 9, dan 4 transek pada masing-masing stasiun I, II, III, dan IV, sehingga total plot yang digunakan adalah 300 plot.



Gambar 2 Kerangka plot pengukuran kerapatan mangrove pada penelitian ekosistem mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara

### Metode Analisis Data

Setelah data ekosistem mangrove didapatkan, selanjutnya dilakukan analisis data untuk mengetahui struktur dan status ekosistem mangrove. Selain itu, analisis indeks nilai (INP) penting juga dilakukan terhadap mangrove kategori pohon pada tiap spesies mangrove. Persamaan untuk memperoleh INP mangrove yaitu sebagai berikut (Kusmana, 1997):

$$\text{INP} = \text{Kerapatan Relatif (KR)} + \text{Frekuensi Relatif (FR)} + \text{Dominansi Relatif (DR)}$$

$$K \text{ (pohon/ha)} = \frac{\Sigma \text{ pohon suatu spesies}}{\text{Luas area}}$$

$$\text{KR (\%)} = \frac{K_{\text{spesies ke-i}}}{K_{\text{total}}} \times 100$$

$$F = \frac{\text{Jumlah plot ditemukan suatu jenis}}{\text{Total plot}}$$

$$\text{FR (\%)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi total}} \times 100$$

$$D_i = \frac{\text{Luas basal area suatu jenis}}{\text{Luas total}}$$

$$D_t = \frac{\text{Luas basal area semua jenis}}{\text{Luas total}}$$

$$\text{DR} = \frac{\text{Dominasi suatu jenis}}{\text{Dominasi semua jenis}} \times 100$$

Status kerapatan mangrove diklasifikasi menjadi lima kategori dengan mengacu pada kriteria menurut Rahman *et al.* (2019) seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Kriteria kerapatan mangrove kategori pohon (Rahman *et al.*, 2019)

Kerapatan (pohon/ha)	Warna	Kriteria
<500	Merah	Sangat rendah
>500 – 1000	Jingga	Rendah
>1000 – 1500	Kuning	Sedang
>1500 – 2000	Hijau	Padat
>2000	Biru	Sangat padat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sebaran Spesies Mangrove

Berdasarkan hasil identifikasi spesies dengan mengacu pada Noor *et al.* (2006) didapatkan bahwa terdapat sepuluh spesies mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat. Masing-masing spesies tersebar pada 4 stasiun yaitu spesies *B. cylindrica*, *B. gymnorrhiza*, *R. mucronata*, *R. apiculata*, *R. stylosa*, *S. alba* pada stasiun I dan III, 7 spesies pada stasiun II yaitu *B. cylindrica*, *B. gymnorrhiza*, *R. mucronata*, *R. apiculata*, *R. stylosa*, *S. alba*, dan *X. granatum*, serta 9 spesies pada stasiun IV yaitu *B. cylindrica*, *B. gymnorrhiza*, *R. mucronata*, *R. apiculata*, *R. stylosa*, *S. alba*, *C. tagal*, *S. hydrophyllacea*, dan *C. inophyllum* (Tabel 2).

Jumlah spesies tersebut lebih tinggi dibandingkan laporan Ledheng *et al.* (2009) di Tanjung Bastian NTT, Darmadi dan Ardhana (2010) di hutan mangrove Ngurah Rai, Imanuddin dan Simarangkir (2012) di Teluk Muara Badak, Auliyah dan Blongkod (2018) di Desa Dalapuli Barat, dan lebih rendah dibandingkan laporan Jamili *et al.* (2009) di Pulau Kaledupa, Ardiansyah *et al.* (2012) di Pulau Sebatik, dan Rizwany *et al.* (2016) di Pulau Sembilan.

Tabel 2 Sebaran spesies mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat

Spesies	Sebaran			
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
<i>Bruguiera cylindrica</i>	+	+	+	+
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	+	+	+	+
<i>Rhizophora apiculata</i>	+	+	+	+
<i>Rhizophora mucronata</i>	+	+	+	+
<i>Rhizophora stylosa</i>	+	+	+	+
<i>Sonneratia alba</i>	+	+	+	+
<i>Xylocarpus granatum</i>	-	+	-	-
<i>Ceriops tagal</i>	-	-	-	+
<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	-	-	-	+
<i>Calophyllum inophyllum</i>	-	-	-	+
Total Spesies	6	7	6	9

Keterangan: (+) = ada, (-) = tidak ada

Hasil telaah dan kompilasi 161 literatur tahun 2005 sampai dengan 2020 (Tabel 3) terkait struktur komunitas mangrove menunjukkan bahwa terdapat 98 spesies mangrove di Indonesia yang terdiri dari 47 spesies mangrove utama dan 51 spesies mangrove asosiasi atau ikutan. Sebaran spesies mangrove tersebut yaitu 45 spesies di Papua, 34 spesies di Maluku, 36 spesies di Bali, 46 spesies di Nusa Tenggara, 63 spesies di Sulawesi, 54 spesies di Kalimantan, 59 spesies di Jawa, 43 spesies di Sumatera, dan 31 spesies di Riau (Tabel 4). Lebih lanjut, hasil telaah juga menunjukkan bahwa terdapat 1 spesies yang hanya ditemukan di wilayah Papua yaitu *A. eucalyptifolia*, 5 spesies hanya ditemukan di wilayah Kalimantan yaitu *Cebera* sp, *Intsia bijuga*, *K. candel*, *O. tigillarium*, dan *X. mekongensis*, 3 spesies hanya ditemukan di wilayah Nusa Tenggara yaitu *A. spinosus*, *C. equisetifolia*, dan *S. grandiflora*, 7 spesies hanya ditemukan di wilayah di Sulawesi yaitu *A. spinosus*, *C. odorata*, *Crassocephalum* sp, *G. ulmifolia*, *I. batatas*, *L. camara*, dan *S. foetida*, 4 spesies hanya ditemukan di wilayah Jawa yaitu *C. dactylon*, *P. karka*, *R. lamarckii*, dan *Scirpus* sp, serta 2 spesies hanya ditemukan di wilayah Sumatera yaitu *C. maritima* dan *M. citrifolia* (Tabel 4). Selain itu terdapat 15 spesies yang ditemukan pada semua wilayah pesisir Indonesia yaitu *A. corniculatum*, *A. alba*, *A. marina*, *B. gymnorrhiza*, *C. tagal*, *E. agallocha*, *I. pes-caprae*, *M. candidum*, *P. pinnata*, *R. apiculata*, *R. mucronata*, *R. stylosa*, *S. alba* dan *X. granatum* (Tabel 4).

Tabel 3 Daftar literatur terkait sebaran spesies mangrove di beberapa wilayah di Indonesia

Lokasi	Sumber
Papua	Kusmana <i>et al.</i> (2003); Wambrauw dan Pattiasina (2005); Noor <i>et al.</i> (2006); Yewen <i>et al.</i> (2008); Wibisono (2013); Katiandagho (2015); Masiyah dan Sunarni (2015); Mayor <i>et al.</i> (2017); Hamuna dan Tanjung (2018); Alwi <i>et al.</i> (2019); Schaduw <i>et al.</i> (2019); Sunarni <i>et al.</i> (2019)
Maluku	Noor <i>et al.</i> (2006); Suyadi (2009); Fuady <i>et al.</i> (2013); Ahmad (2015); Akbar <i>et al.</i> (2015) Haya <i>et al.</i> (2015); Marcus dan Latupapua (2015); Akbar <i>et al.</i> (2016); Idrus (2016); Madiama <i>et al.</i> (2016); Tolangara dan Ahmad (2017); Akbar <i>et al.</i> (2017); Tahir <i>et al.</i> (2017); Akbar <i>et al.</i> (2018); Baksir <i>et al.</i> (2018); Lewerissa <i>et al.</i> (2018); Abubakar <i>et al.</i> (2019)
Nusa Tenggara	Noor <i>et al.</i> (2006); Ledheng <i>et al.</i> (2009); Bessie <i>et al.</i> (2013); Hidayatullah dan Pujiono (2014); Abo <i>et al.</i> (2015); Rita (2015); Rusydi <i>et al.</i> (2015); Imran dan Efendi (2016); Anwar dan Mertha (2017); Zamroni (2017); Irwansah <i>et al.</i> (2019); Lapa dan Santoso (2019); Seran (2019); Sani <i>et al.</i> (2019)
Sulawesi	Witjaksono (2002); Noor <i>et al.</i> (2006); Jamili <i>et al.</i> (2009); Kaunang dan Kimbal (2009); Nauw (2012); Wahyuningsih <i>et al.</i> (2012); Putro (2013); Usman <i>et al.</i> (2013); Kontu (2014); Rahman <i>et al.</i> (2014); Fakhurrozy (2015); Rochmady (2015); Samsumarlin <i>et al.</i> (2015); Tabba <i>et al.</i> (2015); Baderan (2016); Hartati dan Harudu (2016); Osmar (2016); Sasauw <i>et al.</i> (2016); Annisa <i>et al.</i> (2017); Anthoni <i>et al.</i> (2017); Arifin (2017); Baderan (2017); Haerul (2016); Lisna <i>et al.</i> (2017); Paruntu <i>et al.</i> (2017); Rahim <i>et al.</i> (2017); Rahman <i>et al.</i> (2017); Saman (2017); Saru <i>et al.</i> (2017) Auliyah dan Blongkod (2018); Momo dan Rahayu (2018); Rahim <i>et al.</i> (2018); Setiawan dan Mursidin (2018); Syahrial (2018); Baderan (2019); Jacobs <i>et al.</i> (2019); Rahim dan Baderan (2019); Saru <i>et al.</i> (2019); Rahman <i>et al.</i> (2020)
Bali	Noor <i>et al.</i> (2006); Darmadi dan Ardhana (2010); Hermawan <i>et al.</i> (2015); Wiyanto dan Faiqoh (2015); Imamsyah (2017); Palguna <i>et al.</i> (2017); Andika <i>et al.</i> (2019)
Kalimantan	Noor <i>et al.</i> (2006); Rachmawani (2007); Ardiansyah <i>et al.</i> (2012); Imanuddin dan Simarangkir (2012); Nurrahman <i>et al.</i> (2012); Ghufirona <i>et al.</i> (2015); Khairuddin (2016); Irpan <i>et al.</i> (2017); Prastomo <i>et al.</i> (2017); Ratnasari <i>et al.</i> (2017); Wantoro <i>et al.</i> (2017); Warsidi dan Endayani (2017); Marini <i>et al.</i> (2018); Kuncoro <i>et al.</i> (2019); Meidiana <i>et al.</i> (2019); Muharamsyah <i>et al.</i> (2019); Rumalean <i>et al.</i> (2019)
Jawa	Setyawan <i>et al.</i> (2005); Agustianingsih (2006); Noor <i>et al.</i> (2006); Suryono (2006); Malik (2011); Darmadi <i>et al.</i> (2012); Cahyanto dan Kuraesin (2013); Hastuti <i>et al.</i> (2013); Martuti (2017); Susanto <i>et al.</i> (2013); Syawala (2013); Wicaksono (2014); Buwono <i>et al.</i> (2015); Hilmi <i>et al.</i> (2015); Kusiani dan Sukanto (2015); Putri <i>et al.</i> (2015); Puspita (2015); Ramdani <i>et al.</i> (2015); Supriadi <i>et al.</i> (2015); Wicaksono dan Muhdin (2015); Agustini <i>et al.</i> (2016); Kusmana dan Ningrum (2016); Noveliyana (2016); Renta <i>et al.</i> (2016); Siska (2016); Ula <i>et al.</i> (2016); Acik dan Sumardi (2017); Amaliyah (2017); Buwono (2017); Poedjirahajoe <i>et al.</i> (2017); Pribadi <i>et al.</i> (2017); Syahrial <i>et al.</i> (2017); Ali <i>et al.</i> (2018); Mughofar <i>et al.</i> (2018); Rahayu <i>et al.</i> (2018); Ashari <i>et al.</i> (2019); Tefarani <i>et al.</i> (2019); Nopiana <i>et al.</i> (2020)
Sumatera	Noor <i>et al.</i> (2006); Susilo (2007); Fuady <i>et al.</i> (2013); Halawa <i>et al.</i> (2013); Afkar <i>et al.</i> (2014); Mukhlisi <i>et al.</i> (2014); Hanggara (2016); Karnanda <i>et al.</i> (2016); Parmadi <i>et al.</i> (2016); Rizwany <i>et al.</i> (2016); Theresia (2016); Zamdial (2016); Awn (2017); Mendrofa (2017); Siringoringo <i>et al.</i> (2017); Febriansyah <i>et al.</i> (2018); Akhrianti <i>et al.</i> (2019) Zamdial <i>et al.</i> (2019)

Lokasi	Sumber
Riau	Hamidi <i>et al.</i> (2002); Noor <i>et al.</i> (2006); Purba <i>et al.</i> (2013); Syahputra <i>et al.</i> (2013); Mariati (2016); Rivilgo <i>et al.</i> (2017); Sitinjak (2017); Pratama (2018); Syahrial <i>et al.</i> (2018); Irma <i>et al.</i> (2020)

Tabel 4 Sebaran spesies mangrove di beberapa wilayah di Indonesia

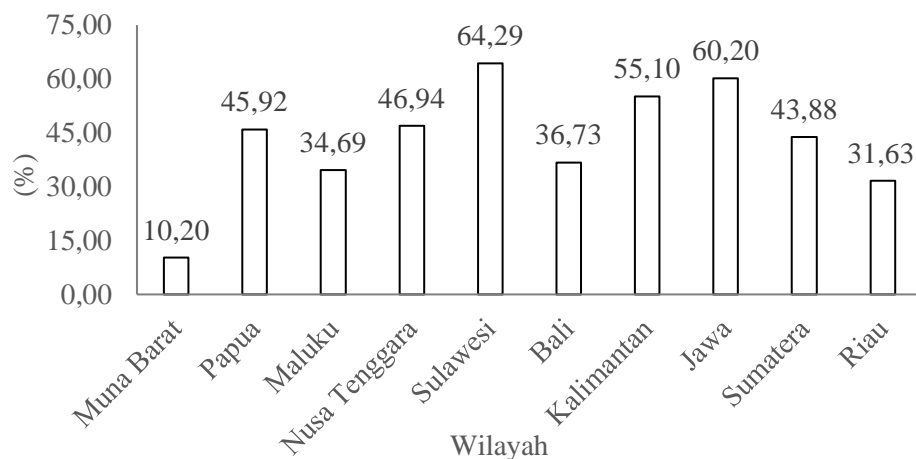
Spesies	Papua	Maluku	Nusa Tenggara	Sulawesi	Bali	Kalimantan	Jawa	Sumatera	Riau
<i>Acrostichum aureum</i>			+	+	+	+	+	+	
<i>Acrostichum speciosum</i>				+			+	+	+
<i>Acanthus ebracteatus</i>	+					+			
<i>Acanthus ilicifolius</i>	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Acanthus spinosus</i>				+					
<i>Aegiceras floridum</i>	+	+		+		+	+	+	
<i>Aegialitis annulata</i>	+		+						
<i>Aegiceras corniculatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amaranthus spinosus</i>			+						
<i>Amyema anisomeres</i>						+			
<i>Amyema gravis</i>						+	+		
<i>Amyema mackayense</i>	+								
<i>Avicennia alba</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Avicennia eucalyptifolia</i>	+								
<i>Avicennia lanata</i>			+	+	+	+		+	+
<i>Avicennia marina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Avicennia officinalis</i>	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Avicennia rumphiana</i>						+			+
<i>Barringtonia asiatica</i>			+		+		+		+
<i>Bruguiera cylindrica</i>	+	+		+		+	+	+	+
<i>Bruguiera exaristata</i>	+	+		+					
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bruguiera hainesii</i>	+			+		+		+	
<i>Bruguiera parviflora</i>	+		+	+		+			
<i>Bruguiera sexangula</i>	+	+		+		+	+		
<i>Camptostemon schultzei</i>		+				+			
<i>Camptostemon philippinense</i>				+		+			
<i>Calophyllum inophyllum</i>				+	+		+		
<i>Calotropis gigantea</i>			+	+	+		+		
<i>Canavalia maritima</i>								+	
<i>Casuarina equisetifolia</i>			+						
<i>Cerbera sp</i>						+			
<i>Cerbera manghas</i>			+	+	+	+	+		
<i>Ceriops decandra</i>	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Ceriops tagal</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceriops zippeliana</i>		+							
<i>Chromolaena odorata</i>				+					
<i>Cyperus malaccensis</i>							+	+	
<i>Cynodon dactylon</i>							+		

Spesies	Papua	Maluku	Nusa Tenggara	Sulawesi	Bali	Kalimantan	Jawa	Sumatera	Riau
<i>Clerodendrum inerme</i>	+				+		+		
<i>Crassocephalum</i> sp				+					
<i>Derris trifoliata</i>		+	+	+	+	+	+	+	
<i>Dolichandrone</i> <i>spathacea</i>			+	+		+			
<i>Excoecaria agallocha</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ficus microcarpa</i>				+			+		
<i>Fimbristylis ferruginea</i>				+			+	+	
<i>Finlaysonia maritima</i>					+		+		
<i>Guazuma ulmifolia</i>				+					
<i>Gymnanthera paludosa</i>	+			+	+		+		
<i>Heritiera globosa</i>				+		+			
<i>Heritiera littoralis</i>		+	+	+		+	+		
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	+		+		+	+	+	+	+
<i>Intsaa bijuga</i>						+			
<i>Ipomoea batatas</i>				+					
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Kandelia candel</i>						+			
<i>Lantana camara</i>				+					
<i>Lumnitzera littorea</i>	+	+		+		+		+	+
<i>Lumnitzera racemosa</i>	+	+	+	+	+	+		+	
<i>Melastoma candidum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Morinda citrifolia</i>								+	
<i>Nypa fruticans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oncosperma tigillarium</i>						+			
<i>Osbornia octodonta</i>	+	+	+				+		
<i>Pandanus odoratissima</i>	+			+	+	+	+	+	
<i>Pandanus tectorius</i>	+	+		+		+	+	+	+
<i>Passiflora foetida</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paspalum</i> spp				+			+		
<i>Pemphis acidula</i>			+	+			+		
<i>Phragmites karka</i>							+		
<i>Pongamia pinnata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizophora apiculata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizophora lamarckii</i>							+		
<i>Rhizophora mucronata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizophora stylosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ricinus communis</i>			+	+					
<i>Sarcolobus globosa</i>							+		
<i>Scaevola taccada</i>	+	+		+			+	+	+
<i>Scirpus</i> sp							+		
<i>Scyphiphora</i> <i>hydrophyllacea</i>	+		+	+		+		+	+
<i>Stachytarpheta</i> <i>jamaicensis</i>	+			+	+	+	+		
<i>Sesbania grandiflora</i>			+						
<i>Sesuvium portulacastrum</i>		+	+	+	+		+	+	

Spesies	Papua	Maluku	Nusa Tenggara	Sulawesi	Bali	Kalimantan	Jawa	Sumatera	Riau
<i>Sonneratia alba</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sonneratia caseolaris</i>			+	+	+	+	+	+	+
<i>Sonneratia ovata</i>						+		+	
<i>Spinifex littoreus</i>			+	+			+		
<i>Sterculia foetida</i>				+					
<i>Terminalia catappa</i>	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Thespesia populnea</i>	+		+	+	+	+	+	+	
<i>Vigna marina</i>			+						
<i>Vitex ovata</i>			+		+		+		
<i>Wedelia biflora</i>	+		+	+		+	+		
<i>Xylocarpus granatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Xylocarpus moluccensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Xylocarpus mekongensis</i>						+			
<i>Xylocarpus rumphii</i>	+						+		
Total	45	34	46	63	36	54	59	43	31

Keterangan: (+) = ada, (+) = hanya ada di satu wilayah, (+) = ada di semua wilayah

Berdasarkan Tabel 4 tersebut, maka kontribusi spesies mangrove yang terdapat di pesisir Kabupaten Muna Barat adalah 15.87% terhadap total spesies mangrove di Sulawesi dan 10.20% terhadap total spesies mangrove di Indonesia. Dari total 98 spesies mangrove yang ditemukan, wilayah Sulawesi, Jawa, dan Kalimantan memberikan kontribusi yang besar terhadap total spesies mangrove di Indonesia yaitu 64.29% (63 spesies) untuk Sulawesi, 60.20% (59 spesies) untuk Jawa dan 55.10% (54 spesies) untuk Kalimantan, sedangkan wilayah dengan kontribusi spesies terendah adalah Riau dengan nilai 31.63% (31 spesies) (Gambar 3).



Gambar 3 Persentase perbandingan jumlah spesies tiap wilayah terhadap total spesies yang ditemukan di Indonesia

### Status Kerapatan Mangrove

Tabel 5 menunjukkan bahwa secara umum status kerapatan mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat pada stasiun I, II, III, dan IV berada pada kriteria rendah dengan kerapatan masing-masing 879 pohon/ha, 621 pohon/ha, 688 pohon/ha, dan 821 pohon/ha, dengan total rata-rata yaitu 750 pohon/ha. Adapun kerapatan mangrove kategori semai yaitu 1800 individu/ha dengan kontribusi terbesar adalah spesies *R.stylosa* dan *R.*



*apiculata* dengan nilai 514 individu/ha dan 333 individu/ha. Spesies yang dominan pada masing-masing stasiun adalah *R. stylosa* dan *S. alba* dan terendah adalah *X. granatum* dan *C. inophyllum*. Nilai kerapatan tersebut lebih rendah dibandingkan laporan Rahman *et al.* (2014) pada lokasi yang sama yaitu mencapai 1605 pohon/ha dan berada pada kategori tinggi (Rahman *et al.*, 2019). Penurunan kerapatan mangrove disebabkan oleh alih fungsi lahan menjadi tambak yang dilakukan pada tahun 2016 hingga 2017, pemukiman, serta penggunaan kayu sebagai bahan bangunan (Rahman *et al.*, 2020). Lebih lanjut, menurut Oni *et al.* (2019) untuk meningkatkan kerapatan vegetasi mangrove dapat dilakukan dengan rehabilitasi yang ditunjang oleh partisipasi masyarakat dengan menerapkan manajemen kolaboratif antara pemerintah, swasta, dan lembaga nirlaba.

Tabel 5 Nilai kerapatan mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat

Spesies	Kerapatan pohon (pohon/ha)					Kerapatan semai (ind/ha)				
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Rerata	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Rerata
<i>B. cylindrical</i>	93	38	34	7	43	330	166	67	37	150
<i>B. gymnorhiza</i>	105	59	34	32	57	467	133	154	87	210
<i>R. apiculata</i>	180	106	144	75	126	667	267	224	179	333
<i>R. mucronata</i>	120	74	121	65	95	543	189	216	155	276
<i>R. stylosa</i>	225	178	137	282	205	736	427	312	584	514
<i>S. alba</i>	156	162	218	302	209	412	315	448	512	317
<i>X. granatum</i>	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>C. tagal</i>	0	0	0	25	6	0	0	0	0	0
<i>S. hydrophyllacea</i>	0	0	0	28	7	0	0	0	0	0
<i>C. inophyllum</i>	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0
Total	879	621	688	821	750	3155	1497	1421	1554	1800

Keterangan: Bc = *B. cylindrica*, Bg = *B. gymnorhiza*, Ra = *R. apiculata*, R. *mucronata*, R. *stylosa*, Rs = *S. alba*, Xg = *X. granatum*, C.tagal, Sh = *S. hydrophyllacea*, Ci = *C. inophyllum*, dan KR, FR, DR dalam persen (%)

## KESIMPULAN

Jumlah spesies mangrove yang ada di pesisir Kabupaten Muna Barat adalah sepuluh spesies yang terdiri atas *B. cylindrica*, *B. gymnorhiza*, *R. mucronata*, *R. apiculata*, *R. stylosa*, *S. alba*, *X. granatum*, *C. tagal*, *S. hydrophyllacea*, dan *C. inophyllum*. Total kerapatan mangrove adalah 752 pohon/ha yang terdiri atas 879 pohon/ha pada stasiun I, 621 pohon/ha pada stasiun II, 687 pohon/ha pada stasiun III, dan 820 pohon/ha pada stasiun IV dengan status kerapatan termasuk pada kategori rendah. Kerapatan ini mengalami penurunan akibat alih fungsi lahan menjadi tambak yang dilakukan pada tahun 2016 hingga 2017. Adapun kerapatan mangrove kategori semai yaitu 1800 individu/ha dengan kontribusi terbesar adalah spesies *R. stylosa* dan *R. apiculata* dengan nilai 514 individu/ha dan 333 individu/ha.

Lebih lanjut, hasil analisis terhadap INP pada tiap spesies mangrove menunjukkan bahwa spesies *R. apiculata* memiliki nilai INP terbesar pada stasiun I, II, dan III dengan nilai masing-masing yaitu 63.69%, 60.28%, dan 69.17%, sedangkan yang terendah adalah *C. inophyllum*, *X. granatum*, *S. hydrophyllacea*, dan *C. tagal* dengan kisaran nilai secara umum yaitu 0 hingga 1.42% pada stasiun I sampai dengan III. Adapun spesies dengan nilai INP terbesar dan terkecil pada stasiun IV yaitu *S. alba* dan *X. granatum* dengan nilai masing-masing yaitu 92.62% dan 0%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan Republik Indonesia selaku pemberi dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Ucapan terima kasih juga saya haturkan kepada teman-teman yang telah membantu selama proses pengambilan data di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abo M, Banilodu L, Eduk EJ. 2015. *Struktur Vertikal Komunitas Mangrove di Pesisir, Kupang Tengah, Kupang*. Kupang (ID): Research Report of Widya Mandira Catholic University.
- Abrantes K, Sheaves M. 2009. Food web structure in a near-pristine mangrove area of the Australia Wet Tropics. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*. 82(4): 597-607.
- Abubakar S, Kadir MA, Wibowo ES, Akbar N. 2019. Manfaat mangrove bagi peruntukan sediaan farmasitika di Desa Mamuya Kecamatan Galela Timur Kabupaten Halmahera Timur (tinjauan etnofarmakologis). *Jurnal Enggano*. 4(1): 12-25.
- Acik R, Sudarmadji. 2017. Hubungan antara faktor ekologi terhadap struktur komunitas mangrove di Teluk Pangpang Taman Nasional Alas Purwo. *J of Basic Science*. 18(1): 61-64.
- Afkar, Djufri, Ali MS. 2014. Asosiasi makrozoobenthos dengan ekosistem mangrove di Sungai Reuleng Leupung, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Edubio Tropika*. 2(2): 210-215.
- Agustianingsih FD. 2006. Struktur komunitas kepiting pada ekosistem mangrove, hutan lindung di Angke Kapuk, Jakarta [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Agustini NT, Ta'alidin Z, Purnama D. 2016. Struktur komunitas mangrove di Desa Kahyapu Pulau Enggano. *Jurnal Enggano*. 1(1): 19-31.
- Ahmad F. 2015. Kondisi hutan mangrove Teluk Piru, Seram Barat, Maluku. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7(2): 731-743.
- Akbar N, Baksir A, Tahir I. 2015. Struktur komunitas mangrove di kawasan pesisir Sidongali Kabupaten Halmahera Barat, Maluku Utara. *Jurnal Depik*. 4(3): 132-143.
- Akbar N, Baksir A, Tahir I, Arafat D. 2016. Struktur komunitas mangrove di Pulau Mare, Kota Tidore Kepulauan, Maluku Utara, Indonesia. *Jurnal Depik*. 5(3): 133-142.
- Akbar N, Marus I, Haji I, Abdullah S, Umalekhoa S, Ibrahim FS, Ahmad M, Ibrahim A, Kahar A, Tahir I. 2017. Struktur komunitas hutan mangrove di Teluk Dodinga, Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Enggano*. 2(1): 78-89.
- Akbar N, Ibrahim A, Haji I, Tahir I, Ismail F, Ahmad M, Kotta R. 2018. Struktur komunitas mangrove di desa Tewe, Kecamatan Jailolo Selatan, Kabupaten Halmahera Barat, Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Enggano*. 3(1): 81-97.
- Akhrianti I, Nurtjahya E, Franto, Syari IA. 2019. Kondisi komunitas mangrove di pesisir utara Pulau Mendanau dan Pulau Batu Dinding, Kabupaten Belitung. *Jurnal Sumberdaya Perairan*. 13(1): 12-26.
- Ali M, Sulistiono, Imran Z. 2018. Mangrove vegetation: composition and structure in Bengawan Solo estuary, Indonesia. *Naresuan University Journal: Science and Technology*. 26(4): 107-118.
- Alwi D, Koroy K, Laba E. 2019. Struktur komunitas ekosistem mangrove di Desa Daruba Pantai Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 5(4): 33-46.
- Amaliyah R. 2017. Pengembangan aktivitas ekowisata mangrove berbasis konservasi di Kota Pekalongan, Jawa Tengah [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Andika IBMB, Kusmana C, Nurjaya IW. 2019. Dampak pembangunan jalan tol Bali Mandara terhadap ekosistem mangrove di Teluk Benoa Bali. *Jurnal Pengelolaan dan Sumberdaya Lingkungan*. 9(3): 641-657. doi: <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.9.3.641-657>.

- Annisa R, Priosambodo D, Salam MA, Santosa S. 2017. Struktur komunitas mangrove asosiasi di sekitar area tambak Desa Balandatu Kepulauan Tanakeke Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. *Jurnal Biologi Makassar*. 2(1): 21-35.
- Anthoni A, Schaduwn JNW, Sondak CFA. 2017. Persentase tutupan dan struktur komunitas mangrove di sepanjang pesisir Taman Nasional Bunaken bagian utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2(1): 13-21.
- Anwar H, Mertha IG. 2017. Komposisi jenis mangrove di teluk Gerupuk Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Sangkareang Mataram*. 3(2): 25-31.
- Ardiansyah WI, Pribadi R, Nirwani S. 2012. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove pada zona pesisir Pulau Sebatik, Kabupaten Nunukan. Kalimantan Timur. *J of Marine Research*. 1(2): 203-215.
- Arifin A. 2017. Struktur vegetasi mangrove berdasarkan substrat di Pantai Mara'Bombang Kecamatan Suppa Kabupaten Pinrang [skripsi]. Makassar (ID): Universitas Hasanuddin.
- Ashari DP, Muhammad F, Utami S. 2019. Struktur komunitas hutan mangrove di Sungai Donan Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. *Bioma*. 21(1): 65-71.
- Auliyah N, Blongkod A. 2018. Struktur komunitas mangrove di pesisir Desa Dalapuli Barat, Bolaang Mongondow Utara. *Gorontalo Fisheries Journal*. 1(1): 1-11.
- Awn MS. 2017. Estimation of biomass and litter leaves productivity of mangrove for management in Enggano Island, Bengkulu, Sumatera, Indonesia [tesis]. Bogor (ID): IPB University.
- Baderan DWK. 2016. Keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove di kawasan pesisir Tabulo Selatan, Kabupaten Bualemo, Provinsi Gorontalo. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*. 1: 41-44.
- Baderan DWK. 2017. Distribusi spasial dan luas kerusakan hutan mangrove di wilayah pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo. *Jurnal GeoEco*. 3(1): 1-8.
- Baderan DWK. 2019. Struktur vegetasi dan zonasi mangrove di wilayah pesisir Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*. 4(1): 20-30.
- Baksir A, Akbar N, Tahir I, Haji I, Ahmad M, Kotta R. 2018. Struktur komunitas hutan mangrove di Pulau Sibukota Tidore Kepulauan Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Enggano*. 3(2): 178-196.
- Bengen DG. 2004. *Guidelines of Introducing and Management of Mangrove Ecosystem*. Bogor (ID): CCRMS-IPB University.
- Bessie DM, Schaduwn JN, Reppie E, Lasut MT. 2013. Community structure of mangrove at Marine Tourism Park of Kubang Bay, East Nusa Tenggara. *Aquatic Science and Management, Edisi Khusus*. 1: 3-9.
- Buwono YR. 2017. Identifikasi dan kerapatan ekosistem mangrove di kawasan Teluk Pangpang Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Ilmu Perikanan*. 8(1): 32-37.
- Buwono YR, Ardhana IPG, Sudarma M. 2015. Potensi fauna akuatik ekosistem hutan mangrove di kawasan Teluk Pangpang Kabupaten Banyuwangi. *Ecotrophic*. 9(2): 28-33.
- Cahyanto T, Kuraesin R. 2013. Struktur vegetasi mangrove di Pantai Muara Marunda Kota Administrasi Jakarta Utara Provinsi DKI Jakarta. *Edisi Spesial*. 7(2): 73-88.
- Danipranata J, Nurjaya IW, Damar A. 2019. Indeks kepekaan lingkungan di ekosistem mangrove menggunakan analisis citra satelit: studi kasus di Pesisir Barat Pulau Bangka, Propinsi Kepulauan Bangka Belitung. *JPSL*. 9(1): 75-85. doi: 10.29244/jpsl.9.1.75-85.
- Darmadi AAK, Ardhana IPG. 2010. Komposisi spesies mangrove pada hutan mangrove Ngurah Rai Desa Pemogan, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Provinsi Bali. *J of Basic Science*. 11(2): 167-171.
- Darmadi, Lewaru MW, Khan AMA. 2012. Struktur komunitas vegetasi mangrove berdasarkan karakter substrat di estuari Harmin Desa Cangkring, Kecamatan Cantigi, Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3): 347-358.
- Fakhrurrozy. 2015. Vegetasi mangrove di Pulau Sangihe dan Talaud Sulawesi Utara [tesis]. Jakarta (ID): Universitas Negeri Islam Syarif Hidayatullah.
- Febriansyah, Hartono D, Negara BFSP, Renta PP, Sari YP. 2018. Struktur komunitas hutan mangrove di Pulau Baai, Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*. 3(1): 112-128.

- Fuady I, Pribadi R, Nirwani. 2013. Struktur komunitas mangrove di pulau Mejala, Kabupaten Kepulauan Anambas, dan Pulau Liran Kabupaten Maluku Tenggara. *Journal of Marine Research* 2(2): 94-102.
- Ghufrona RR, Kusmana C, Rusdiana O. 2015. Komposisi jenis dan struktur komunitas hutan mangrove di Pulau Sebuku, Kalimantan Selatan. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 6(1): 15-26.
- Haerul. 2016. Analisis factor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pengelolaan ekosistem mangrove berbasis masyarakat (studi kasus pesisir Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan) [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Halawa S, Kamal E, Suardi ML. 2013. Struktur komposisi mangrove di zona pesisir Teluk Dalam Kabupaten Nias Selatan, Provinsi Sumatera Utara. *e-journal Universitas Bung Hatta*. 1-12.
- Hamidi R, Sastrodihardjo S, Adianto, Taufikurrahman. 2002. Struktur komunitas dan produksi serasah mangrove di Dumai, Riau. *Biologi*. 2(13): 755-767.
- Hamuna B, Tanjung RHR. 2018. Deteksi perubahan luasan mangrove Teluk Youtefa Kota Jayapura menggunakan citra landsat multitemporal. *Majalah Geografi Indonesia*. 32(2): 115-122.
- Hanggara BB. 2016. Laju sedimentasi dan akumulasi sedimen tanah hutan mangrove di Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hartati, Harudu L. 2016. Identifikasi jenis-jenis kerusakan ekosistem hutan mangrove akibat aktivitas manusia di Kelurahan Lowu-lowu Kecamatan Lea-lea Kota Bau-bau. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*. 1(1): 30-45.
- Hastuti ED, Anggoro S, Pribadi R. 2013. Pengaruh spesies dan kerapatan mangrove terhadap kandungan Cd dan Cr sedimen di wilayah pesisir Semarang dan Demak. *Proceeding of National Seminar of Resources and Environmental Management*. 331-336.
- Haya N, Zamani NP, Soedharma D. 2015. Analisis komunitas ekosistem mangrove di desa Pulau Joronga, Kabupaten Kukupang. *J of Fisheries and Marine Technology*. 6(1): 79-89.
- Hermawan AR, Pribadi R, Ario R. 2015. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove alami di taman ekowisata hutan mangrove Ngurah Rai, Bali. *J of Marine Research*. 3(4): 405-414.
- Hidayatullah M, Pujiono E. 2014. Struktur dan komposisi jenis hutan mangrove di Golo Sepang Kecamatan Boleng Kabupaten Manggarai Barat. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 3(2): 151-162.
- Hilmi E, Siregar AS, Febriyanni L, Novaliani R, Amir SA, Syakti AD. 2015. Struktur komunitas, zonasi dan keragaman vegetasi mangrove di Segara Anakan, Cilacap. *Omni-Akuatika*. 11(2): 20-32.
- Hogarth PJ. 2007. *The Biology of Mangroves and Seagrasses*. America (US): Oxford University Press.
- Idrus S. 2016. Inisiasi pemberdayaan jasa lingkungan untuk kelestarian fungsi ekologi hutan mangrove di Kecamatan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Imamsyah A. 2017. Struktur dan distribusi vegetasi mangrove di Taman Hutan Ngurai Rai, Bali [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Imanuddin, Simarangkir BDAS. 2012. Analisis vegetasi hutan mangrove di Teluk Pangempang Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kertanegara. *J of Humida Tropical Forest*. 5(1): 15-24.
- Imran A, Efendi I. 2016. Inventarisasi mangrove di pesisir Pantai Cemara Lombok Barat. *JUPE*. 1(1): 105-112.
- Irma W, Atmaja AT, Marfa'i MA. 2020. Biodiversitas vegetasi mangrove di Kecamatan Concong Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. *Biosfera a Scientific Journals* 37(2): 12-20.
- Irpan FB, Manurung TF, Muflihati. 2017. Komposisi dan struktur vegetasi penyusun zonasi hutan mangrove Tanjung Prapat Muda – Tanjung Bakau Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*. 5(1): 104-112.
- Irwansah, Sugiyarto, Mahajoeno E. 2019. Struktur komunitas ekosistem mangrove di Teluk Serewe Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat. *Bioeksperimen*. 5(2): 126-130.
- Jacobs R, Kusen JD, Sondak CFA, Boneka FB, Worouw V, Mingkid WM. 2019. Struktur komunitas ekosistem mangrove dan kepiting bakau di Desa Lamanggo dan Desa Tope, Kecamatan Biaro, Kabupaten Kepulauan Siau, Tagulandang Biaro. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1(1): 20-28.

- Jamili, Setiadi D, Qayim I, Guhardja E. 2009. Struktur dan komposisi mangrove di Pulau Kaledupa Taman Nasional Wakatobi, Sulawesi Tenggara. *Marine Science*. 14(4): 197-206.
- Karnanda M, Muchlisin ZA, Sarong MA. 2016. Struktur komunitas mangrove dan strategi pengelolaannya di Kecamatan Pidie, Provinsi Aceh, Indonesia. *Depik*. 5(3): 113-127.
- Kathiresan K, Bingham BL. 2001. *Biology of Mangroves and Mangrove Ecosystems*. Cambridge (US): Academic Press.
- Katiandagho B. 2015. Analisis struktur dan status ekosistem mangrove di Perairan Timur Kabupaten Biak Numfor. *J Agrikan*. 8(1): 8-12.
- Kaunang TD, Kimbal JD. 2009. Analisis komposisi dan struktur hutan mangrove di Taman Nasional Bunaken, Sulawesi Utara. *Argitek*. 17(6): 1163-1171.
- Khairuddin B. 2016. Strategi pengelolaan ekosistem mangrove yang terpadu dan berkelanjutan di Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Kontu T. 2014. Struktur komunitas mangrove Batuline Desa Baho Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. *J of Coastal and Marine Tropical*. 1(1): 24-29.
- Kuncoro I, Arotonang AB, Helena S. 2019. Analisis vegetasi mangrove di Muara Sungai Peniti, Kabupaten Mempawah. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. 2(1): 32-38.
- Kusiani H, Sukanto. 2015. Teknik pengamatan vegetasi mangrove di pesisir Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat. *BTL*. 13(2): 83-90.
- Kusmana C. 1997. *Metode Survei Vegetasi*. Bogor (ID): IPB Press.
- Kusmana C, Onrizal, Sudarmadji. 2003. *Jenis – Jenis Mangrove di Teluk Bintuni Papua*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Kusmana C, Ningrum DRP. 2016. Tipologi dan kondisi vegetasi kawasan mangrove Bulaksetra Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 7(2): 137-145.
- Lapa L, Santoso D. 2019. Analisis komunitas mangrove di Kecamatan Sekotong Lombok Barat NTB. *Jurnal Biologi Tropis*. 19(1): 25-33.
- Ledheng L, Ardhana IPG, Sundra IK. 2009. Komposisi dan struktur vegetasi mangrove di Pantai Tanjung Bastian, Kabupaten Timor Tengah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Ecotrophic*. (4)2: 80-85.
- Lewerissa YA, Sangaji M, Latumahina MB. 2018. Pengelolaan mangrove berdasarkan tipe substrat di perairan Negeri Ihamahu Pulau Saparua. *Jurnal Triton*. 14(1): 1-9.
- Lisna, Malik A, Toknok B. 2017. Potensi vegetasi hutan mangrove di wilayah pesisir pantai Desa Khatulistiwa Kecamatan Tinombo Selatan Kabupaten Parigi Moutong. *Warta Rimba*. 5(1): 63-70.
- Madiama S, Muryani C, Santoso S. 2016. Kajian perubahan luas dan pemanfaatan serta persepsi masyarakat terhadap pelestarian hutan mangrove di Kecamatan Teluk Ambon Baguala. *Jurnal GeoEco*. 2(2): 170-183.
- Malik M. 2011. Evaluasi komposisi dan struktur vegetasi mangrove di kawasan pesisir Kecamatan Tugu, Kota Semarang [tesis]. Semarang (ID): Universitas Negeri Semarang.
- Marcus J, Latupapua J. 2015. Struktur dan vegetasi hutan mangrove di Desa Tagalaya, Kabupaten Halmahera Utara. *J Agroforestri*. 10(2): 155-163.
- Mariati W. 2016. Pengembangan ekowisata di kawasan mangrove Desa Anak Setatah Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Marini, Kushadiwijayanto AA, Nurrahman YA. 2018. Struktur komunitas hutan mangrove di Desa Bakau Kecil Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. 1(3): 73-80.
- Martuti NKT. 2017. Keanekaragaman mangrove di wilayah tapak, Tugurejo Semarang. *Jurnal MIPA*. 36(2): 123-130.
- Martuti NKT, Hidayah I, Margunani. 2018. The role of mangroves in the development of Batik in the coast of Semarang City. *National Seminar Proceeding of Conservation and Using of Natural Diversity to National Welfare*. 45-52.

- Masiyah S, Sunarni. 2015. Komposisi jenis dan kepadatan mangrove di Pesisir Arafura Kabupaten Merauke Provinsi Papua. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. 8(1): 60-69.
- Mayor T, Simbala HEI, Koneri R. 2017. Keragaman mangrove di Pulau Mansuar Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat. *J of Bioslogos*. 7(2): 41-48.
- Meidiana V, Apriansyah, Safitri I. 2019. Struktur komunitas dan estimasi karbon sedimen mangrove di Desa Sebus Kabupaten Sambas Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. 2(3): 107-117.
- Mendrofa S. 2017. Potensi dan strategi pengelolaan ekosistem mangrove di Kecamatan Sawo, Kabupaten Nias Utara, Provinsi Sumatera Utara [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Momo LH, Rahayu WS. 2018. Analisis vegetasi hutan mangrove di Desa Wambona Kecamatan Wakorumba Selatan, Kabupaten Muna, Indonesia. *Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*. 2(1): 10-16.
- Mughofar A, Masykuri M, Setyono P. 2018. Zonasi dan komposisi hutan mangrove di Pantai Cengkrong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Propinsi Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8(1): 77-85.
- Muharamsyah S, Anwari MS, Ardian H. 2019. Keanekaragaman jenis mangrove di Desa Mendalok Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Mempawah. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(1): 189-197.
- Mukhlisi, Hendrarto IB, Purnaweni H. 2014. Keanekaragaman jenis dan struktur vegetasi mangrove di Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. *Jurnal Geografi*. 11(1): 58-70.
- Nauw FH. 2012. Komposisi dan struktur vegetasi hutan mangrove di Desa Kumu Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. *Cocos*. 1(1): 1-20.
- Noor YR, Khazali M, Suryadiputra INN. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor (ID): Wetlands International-Indonesia Programme.
- Nopiana M, Yulianda F, Sulistiono, Fahrudin A. 2020. Condition of shore and mangrove area in the coastal area of Karawang Regency, Indonesia. *AACL Bioflux*. 13(2): 553-569.
- Nordhaus I, Wolff M., Diele K. 2006. Litter processing and food intake of the mangrove crab *Ucides cordatus* in a high intertidal forest in northern Brazil. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*. 67(1-2): 239 -250.
- Noveliana Y. 2016. Pengelolaan ekosistem mangrove berkelanjutan di pesisir Kabupaten Tanggerang, Provinsi Banten [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Nurrahman YA, Djunaedi OS, Rostika R. 2012. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove di Pesisir Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. *J of Fisheries and Marine*. 3(1): 99-107.
- Oni, Kusmana C, Basuni S. 2019. *Succes story* rehabilitasi ekosistem mangrove di Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu. *JPSL*. 9(3): 447-487. doi: <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.9.3.477-487>.
- Osmar M. 2016. Studi analisis komposisi dan struktur tegakan hutan mangrove di Desa Tanjung Bunga Kabupaten Konawe Utara [tesis]. Kendari (ID): Universitas Halu Oleo.
- Palguna IBA, Ardhana IPG, Arthana IW. 2017. Struktur dan keanekaragaman jenis mangrove di Kawasan Hutan Mangrove Nusa Lembongan, Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klungkung. *Ecotrophic*. 11(2): 108-115.
- Parmadi EHJC, Dewiyanti I, Karina S. 2016. Indeks nilai penting vegetasi mangrove di kawasan Kuala IDI, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(1): 82-95.
- Paruntu CP, Windarto AB, Rumengan AP. 2017. Karakteristik komunitas mangrove Desa Matondai Kecamatan Pinolosian Timur Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1(2): 53-65.
- Poedjirahajoe E, Marsono D, Wardani FK. 2017. Penggunaan *principal component analysis* dalam distribusi spasial vegetasi mangrove di Pantai Utara Pematang. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 11: 29-42.
- Prastomo RH, Herawatingsih R, Latifah S. 2017. Keanekaragaman vegetasi di kawasan hutan mangrove Desa Nusapati Kabupaten Mempawah. *Jurnal Hutan Lestari*. 5(2): 556-562.

- Pratama SS. 2018. Analisis vegetasi mangrove di muara Desa Kurau Kecamatan Koba Kabupaten Bangka Tengah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung [skripsi]. Palembang (ID): Universitas Islam Negeri Raden Fatah.
- Pribadi R, Khakim A, Nurdianto F. 2017. Structure and composition of mangrove vegetation in Pantai Mekar and Pantai Harapan Jaya Village, District of Muara Gembong, Bekasi Regency, West Java Province. *The 6<sup>th</sup> Results of Fisheries and Marine Research of Diponegoro University*. 819-828.
- Purba R, Yandri F, Pratomo A. 2013. Struktur komunitas ekosistem mangrove di Pulau Poto Desa Kelong, Kecamatan Bintan Pesisir, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. *Journal Univeritas Raja Ali Haji*. 8: 1-9.
- Puspita PPS. 2015. Konsep pengembangan ekowisata mangrove berbasis masyarakat di Desa Pasar Banggi, Kabupaten Rembang [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Putri L, Yulianda F, Wardiatno Y. 2015. Pola zonasi mangrove dan asosiasi makrozoobenthos di wilayah Pantai Indah Kapuk, Jakarta. *Bonorowo Wetlands*. 5(1): 29-43.
- Putro ES, Tasirin JS, Lasut MT, Langi MA. 2013. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove di Pulau Mantehage. *Cocos*. 6(5): 1-6.
- Rachmawani D. 2007. Kajian pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan Kota Tarakan Kalimantan Timur (studi kasus Desa Binalatung Kecamatan Tarakan Timur) [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu SM, Syuhriatin, Wiryanto. 2018. Keanekaragaman mangrove di Desa Gedangan, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo Jawa Tengah. *Enviroscientiae*. 14(1): 62-69.
- Rahim S, Baderan DWK. 2019. Komposisi jenis, struktur komunitas, dan keanekaragaman mangrove asosiasi Langge Kabupaten Gorontalo Utara – provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 7(1): 181-188.
- Rahim S, Baderan DWK, Hamidun MS. 2017. The density, composition and mangrove forest habitat in coastal area of Torosiaje Jaya Village, Gorontalo Indonesia. *Bonorowo Wetlands*. 7(1): 38-42.
- Rahim S, Baderan DWK, Hamidun MS. 2018. Keanekaragaman spesies, biomassa dan stok karbon pada hutan mangrove Torosiaje Kabupaten Pohuwato-Provinsi Gorontalo. *Jurnal Pro-Life*. 5(3): 650-665.
- Rahman, Efendi H, Rusmana I. 2017. Stock estimation and carbon absorpton of mangrove in Tallo River, Makassar. *Journal of Forest Sicence*. 11: 19-28.
- Rahman, Wardiatno Y, Yulianda F, Rusmana I. 2020. Socio-ecological system of carbon-based mangrove ecosystem on the coast of West Muna Regency, Southeast Sulawesi, Indonesia. *AACL Bioflux*. 13(2): 518-528.
- Rahman, Yanuarita D, Nurdin N. 2014. Struktur komunitas mangrove di Kabupaten Muna. *Torani - J of Marine Science and Fisheries*. 24(2): 29-36.
- Rahman, Yulianda F, Rusmana I, Wardiatno Y. 2019. Production ratio of seedlings and density status of mangrove ecosystem in coastal areas of Indonesia. *Advances in Environmental Biology*. 13(6): 13-20.
- Ramdani D, Liviawaty E, Ihsan YN. 2015. Pengaruh perbedaan struktur komunitas mangrove terhadap konsentrasi N dan P di perairan Hutan Garut Sancang. *Fisheries Marine Journal*. 6(2): 7-14.
- Ratnasari, Fahrizal, Dirhamsyah M. 2017. Pemanfaatan vegetasi mangrove di Pulau Padang Tikar Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Tengawang*. 7(2): 110-115
- Renta PP, Pribadi R, Zainuri M, Anggraini M, Utami F. 2016. Struktur komunitas mangrove di Desa Mojo Kabupaten Pemalang Jawa Tengah. *Jurnal Enggano*. 1(2): 1-10.
- Rita RND. 2015. Analisis vegetasi dan struktur komunitas mangrove di Taman Bangko-Bangko Kabupaten Lombok Barat. *Mataram Sangkareang Journal*. 1(3): 46-50.
- Rivilgo W, Tanjung A, Ghalib M. 2017. Struktur komunitas mangrove di perairan Desa Kuala Alam Kecamatan Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau [skripsi]. Riau (ID): Universitas Riau.
- Rizwany Y, Yunasfi, Muhtadi A. 2016. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove di dusun II desa Pulau Sembilan, Kecamatan Pangkalan Susu, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. *J of Aquacoastmarine*. 13(3): 1-11.

- Rochmady. 2015. Struktur dan komposisi mangrove di Desa Bonea dan Kodiri, Kaabupaten Muna, Sulawesi Tenggara. *Proceedings of Fisheries and Marine National Symposium Makassar*. 85-94.
- Rumalean AS, Purwanti F, Hendrarto B, Hutabarat S. 2019. Struktur komunitas hutan mangrove pada kawasan Mempawah Mangrove Park di Desa Pasir Mempawah Hilir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 11(1): 221-230.
- Rusydi, Ihwan, Suaedin. 2015. Struktur dan kerapatan vegetasi mangrove di teluk Kupang. *J of Segara*. 11(2): 147-157.
- Saman RU. 2017. Keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Kecamatan Bolaang Mongondow Selatan, Provinsi Sulawesi Utara [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Samsumarlin, Rachman I, Toknok B. 2015. Studi zonasi vegetasi mangrove muara di Desa Umbele Kecamatan Bumi Raya Kabupaten Morowali Sulawesi Tengah. *Warta Rimba*. 3(3): 148-154.
- Sani LH, Candri DA, Ahyadi H, Farista B. 2019. Struktur vegetasi mangrove alami dan rehabilitasi pesisir selatan Pulau Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*. 19(2): 268-276.
- Saru A, Amri K, Mardi. 2017. Konektivitas struktur vegetasi mangrove dengan keasaman dan bahan organik total pada sedimen di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar. *Spermonde*. 3(1): 1-6.
- Saru A, Idrus R, Ilham M. 2019. The mangrove ecosystem potential for educational tour development around pond education of Hasanuddin Univeristy (UNHAS) in Mallusteasi District, Barru Regency. *Jurnal Ilmu Kelautan Spermonde*. 5(2): 70-76.
- Sasauw J, Kusen JD, Schaduw JNW. 2016. Struktur komunitas mangrove di Desa Tongkaina, Manado. *J of Coastal and Marine Tropical*. 2(1): 17-22.
- Schaduw JNW. 2019. Struktur komunitas dan persentase penutupan kanopi mangrove Pulau Sulawati Kabupaten Kepulauan Raja Ampat Provinsi Papua Barat. *Majalah Geografi Indonesia*. 33(1): 26-34.
- Seran W. 2019. Struktur dan komposisi hutan mangrove di Pantai Paradiso, Kota Kupang NTT. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 12(1): 34-42.
- Setiawan H, Mursidin. 2018. Karakteristik ekologi dan kesehatan hutan mangrove di Pulau Tanakeke Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 7(1): 47-58.
- Setyawan AD, Indrowiryatno, Wiryanto, Winarno K, Susilowati A. 2005. Tumbuhan mangrove di Pesisir Jawa Tengah: 1. keanekaragaman jenis. *Biodiversitas*. 6(2): 90-94.
- Siringoringo YN, Djayus Y, Desrita. 2017. Struktur komunitas mangrove di hutan mangrove, Desa Belawan Sicanang, Kabupaten Medan Belawan, Provinsi Sumatera Utara. *J of Aquacoastmarine*. 5(2): 1-7.
- Siska F. 2016. Produktivitas dan laju dekomposisi serasah *Avicennia marina* dan *Rhizophora apiculata* di Cagar Alam Pulau Dua Banten [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sitinjak FN. 2017. Struktur komunitas hutan mangrove di Desa Mengkapan, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak. [tesis]. Pekanbaru (ID): Riau University.
- Sunarni, Maturbongs MR, Arifin T, Rahmania R. 2019. Zonasi dan struktur komunitas mangrove di pesisir Kabupaten Merauke. *Jurnal Kelautan Nasional*. 14(3): 165-178.
- Supriadi, Romadhon A, Farid A. 2015. Struktur komunitas mangrove di Desa Martajasah Kabupaten Bangkalan. *Marine Journal*. 8(1): 44-51.
- Suryono CA. 2006. Struktur populasi vegetasi mangrove di Laguna Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah. *Ilmu Kelautan*. 11(2): 112-118.
- Susanto AH, Soedarti T, Purnobasuki H. 2013. Struktur komunitas mangrove di sekitar Jembatan Suramadu sisi Surabaya. *Bioscientiae*. 10(1): 1-10.
- Susilo F. 2007. Pengelolaan ekosistem mamgrove di Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Suyadi. 2009. Kondisi hutan mangrove di Teluk Ambon: prospek dan tantangan. *Berita Biologi*. 9(5): 481-490.
- Syahrial. 2018. Keadaan hutan mangrove di utara Indonesia berdasarkan indikator kualitas lingkungan dan indikator ekologi komunitas. *Maspari Journal*. 10(1): 89-96.



- Syahrial, Bengen DG, Prartono T, Amin B. 2018. Struktur demografi populasi *Rhizophora apiculata* di kawasan industri perminyakan Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan Tropis*. 5(2): 189-197.
- Syahrial, Lubis MK, Pranata E, Hamdani R, Syahrian W, Purnama DP, Kaprisai, Hutasuhut MD. 2017. Variasi geografik kepadatan mangrove dan kepadatan gastropoda serta keterkaitannya di Pulau Tunda Serang Banten, Indonesia. *Biowallacea*. 4(2): 591-601.
- Syahputra R, Yandri F, Koerniawan CJ. 2013. Struktur komunitas mangrove di Pulau Keter Tengah Kabupaten Bintan. *E-Jurnal Universitas Martim Raja Ali Haji*. 1-7.
- Syawala N. 2013. Komposisi vegetasi hutan mangrove di Desa Mogo, Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pemalang, Provinsi Jawa Tengah [tesis]. Surakarta (ID): Muhammadiyah Surakarta University.
- Tabba S, Wahyuni NI, Mokodompit HS. 2015. Komposisi dan struktur vegetasi mangrove tiwoho di kawasan Taman Nasional Bunaken. *Jurnal Wasian*. 2(2): 95-103.
- Tahir I, Paembonan RE, Harahap ZA, Akbar N, Wibowo ES. 2017. Sebaran kondisi ekosistem hutan mangrove di kawasan Teluk Jailolo Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Enggano*. 2(2): 143-155.
- Tefarani R, Martuti NKT, Ngabekti S. 2019. Keanekaragaman spesies mangrove dan zonasi di wilayah Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tugu Kota Semarang. *Life Science*. 8(1): 41-53.
- Theresia. 2016. Pengelolaan ekosistem mangrove di Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tolangara A, Ahmad H. 2017. Kepadatan mangrove dan konservasinya di Bacan Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara. *Techno*. 6(2): 22-29.
- Ula ED, Suhadi, Rohman F. 2016. Struktur komunitas mangrove di Desa Mangunharjo Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo. *Proceedings of Biologi National Seminar*. 96-102.
- Usman L, Syamsuddin, Hamzah SN. 2013. Analisis vegetasi mangrove di Pulau Dudepo Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(1): 11-17.
- Wahyuningsih EP, Suleman SM, Ramadanil. 2012. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove di Desa Lalombi Kecamatan Benawa Selatan Kabupaten Donggala. *Biocelbes*. 6(2): 84-100.
- Wambrau ET, Pattiasina TF. 2005. Struktur komunitas mangrove dan distribusinya pada pantai Wosidori Arfai Kabupaten Manokwari. *J of Fisheries and Marine Scientific*. 1(1): 1-11.
- Wantoro, Syahdan M, Salim D. 2017. Struktur komunitas jenis mangrove di Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan. *Marine, Coastal and Small Islands Journal*. 1(1): 2-10.
- Warsidi, Endayani S. 2017. Komposisi vegetasi mangrove di Teluk Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur. *J Argifor*. 16(1): 115-124.
- Wibisono G. 2013. Studi struktur komunitas dan komposisi vegetasi mangrove dan pengelolaannya di Desa Samkai Kabupaten Merauke [tesis]. Jakarta (ID): Indonesian Open University.
- Wicaksono FB. 2014. Komposisi jenis pohon dan struktur tegakan hutan mangrove di Desa Pasarbanggi, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Wicaksono FB, Muhdin. 2015. Komposisi jenis pohon dan struktur tegakan hutan mangrove di Desa Pasarbanggi, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Bonorowo Wetlands*. 5(2): 55-62.
- Witjaksono J. 2002. Struktur komunitas mangrove dan analisis finansial usaha pada lahan konversi hutan mangrove di pesisir Teluk Kendari [tesis]. Bogor (ID): IPB University.
- Wiyanto DB, Faiqoh E. 2015. Analisis vegetasi dan struktur komunitas mangrove di Teluk Benoa, Bali. *J of Marine and Aquatic Science*. 1: 1-7.
- Woodroffe CD. 1982. Litter production and decomposition in the New Zealand mangrove, *Avicennia marina* var. *resinifera*, *New Zealand Journal of marine and Freshwater research*. 16(2): 170-188.
- Yewen M, Mudjirahayu, Pattiasina TF, Bawole R. 2008. Struktur komunitas dan distribusi mangrove dan pengelolaannya di Kecamatan Teminabun, Kabupaten Sorong Selatan. *Proceedings National Conference of Coastal and Marine Resources Management*. 305-319.

- Zamdial. 2016. Analisa struktur komunitas hutan mangrove di Desa Pasar Sebelah Kecamatan Kota Mukomuko Kabupaten Mukomuko. *Jurnal Enggano*. 1(2): 29-37.
- Zamdial, Hartono D, Johan Y. 2019. Struktur komunitas ekosistem mangrove di kawasan pesisir kota Mukomuko Kabupaten Mukomuko Provinsi Bengkulu. *Jurnal Enggano*. 4(1): 92-104.
- Zamroni Y. 2017. Ekologi mangrove di perairan Teluk Sepi Lombok Barat. *Bio Wallacea*. 3(2): 79-83.